



글로벌 수직 도시 롯데월드타워

이 복 남 서울대 건설환경종합연구소 교수

착공까지 우여곡절

지금까지 우리나라 국민들에게 각인되어 있는 랜드마크 건물은 여의도에 있는 63빌딩이다. 2016년도에 높이 555m의 롯데월드타워가 완공되면 지역의 지형도 변화는 물론 한국의 랜드마크 자체에 큰 변화가 일어날 것으로 예측된다.

2011년 6월에 첫 기초 콘크리트를 타설하기 시작한 월드타워는 서울시민은 물론 온 국민의 관심사이기도 하다. 초고층 건물에 익숙하지 않은 국민들은 사업이 시작되기 전부터 큰 관심을 보였다. 사업 구상에서부터 첫 콘크리트 타설까지 무려 24년이라는 시간이 소

요되었다. 외형 설계만도 22번 변경되었다. 터파기도 3번이나 반복되었을 만큼 우여곡절을 겪었다.

공사 중에도 여전히 국내외로부터 많은 시선을 받고 있다. 슈퍼 리치(대부호)의 높이에 대한 끝없는 인간의 욕망이라는 비난이나 마천루의 저주라는 말까지 동원해가며 부정적인 이미지를 부각시키려는 사람도 없지 않았다. 지역이나 국가의 랜드마크 탄생이 치러야 할 통과 의례라고 주장하는 사람도 있다.

강력한 카리스마와 '수직 도시' 건설

100층 이상의 초고층 건물은 경제성 면에서는 50개

인류 역사와 함께한 건설 상품 100선 100

층 2개 동보다 불리하다. 건물 자체만으로는 경제성을 확보하기 어렵기 때문이다. 해외 초고층 랜드마크 건축물이 대부분 공적 자금이나 공공기관에 의해 추진되었던 것과 달리 월드타워 사업은 순수하게 개인 및 민간 자본에 의해 건립되었다는 점에서 전 세계 건축사에 많은 시사점을 던져 주었다. 롯데월드타워가 건설될 수 있었던 배경에는 그룹 총수가 가진 세상을 보는 눈과 카리스마적 사고가 핵심 역할을 했다는 평가다. 단순히 고층 건물을 짓는 것이 아니라 외국인이 한국에 와서 보고 즐기고, 또 쇼핑할 수 있는 공간을 만들어 보자는 의지가 자리잡고 있다.

완공되기 전이라 사람들의 눈에는 높은 건물만 보인다. 그러나 부지 면적 8만 2,182㎡(2만 6,372평)에는 월드타워, 백화점, 쇼핑, 콘서트홀, 복합 영화관 등 4개의 개별 건물들이 들어선다. 부속 건물을 포함해서 타워 내부는 호텔과 사무실, 전망대, 예술품 전시장, 오피스텔과 건강센터 등 다양한 시설들이 들어선다. 단지 내 상시 근무 인원만 2만명이고 일일 평균 방문객을 13만 7,000명 정도로 예상하고 있다.

건물이라기보다 압축된 도시라고 해도 틀린 말은 아니다. 롯데월드타워를 초고층 건물이 아닌 수직 도시로 불러달라는 설계회사 대표 클렘퍼러의 말도 이런 이유 때문이다. 서울의 평균 인구 밀도의 40배 이상이 움직이는 수평·수직 공간의 도시로 불러도 이상하지 않는 수직 도시임에 틀림없다. 현재까지 고정화된 도시의 개념을 바꿀 수 있다는 의미이다.

월드타워 건물 개요

건물의 높이는 지상으로부터 555m이고 층수로는 123층이다. 지하는 6층이다. 건물의 미학적인 면을 높이기 위해 삼태극, 첨성대, 처마 등의 디자인 개념을



시공 중인 월드타워.

거처 고려청자나 이조백자에 담긴 곡선미를 최대한 살렸다고 한다. 건물이 수직 및 수평적으로 직선 구간 없이 555m 전체가 곡면으로 이뤄졌다고 한다. 총투자비는 3조 5,000억원 정도로 추산되고 있다. 공사 기간은 60개월 정도로 예상되고 있다.

당초 기대했던 층당 3일(3day cycle)보다는 다소 늦어지고 있다. 국민들의 관심사만큼 건설 중 안전사고나 교통처리 문제 등 사회적 이슈가 공사 진행을 신중하게 하고 있다. 예상하지 못했던 주변 지역의 싱크홀 발견도 공사 지연에 한몫을 했다. 100층 이상 초고층 건물의 전망대가 꼭대기 층이 아닌 곳에 위치한 데 비해 월드타워에는 최고층(지상 495m)에 전망대와 식당이 들어선다. 건물 높이로는 세계 최고가 아니지만 전망대 높이로는 세계 최고 높이를 자랑한다. 전망대

에서의 가시거리가 80km 정도라고 한다. 맑은 날이면 개성까지 볼 수 있을 것이라는 기대를 하고 있다.

공사 과정 자체가 랜드마크

건물 바닥 기초인 매트 콘크리트의 규격은 가로와 세로 길이가 각각 72m인 정사각형에 두께만도 6.5m 나 된다. 총 콘크리트 타설량은 약 3만 2,000m³다. 용량 6m³ 레미콘 트럭 5,300대 분량이다. 이 많은 물량을 32시간 내 시공 이음 없이 타설해야 하기 때문에 바닥 기초 콘크리트 타설 자체가 거대한 프로젝트였다. 도심지 현장 특성상 레미콘 공장을 자체적으로 설치할 수 없다. 모두 8곳으로 분산된 레미콘 공장으로부터 공급받을 수밖에 없는 상황이었다. 레미콘의 특성상 공장으로부터 타설지까지 90분 이내에 교통 체증 없이 도착해야 하기 때문에 물류와 현장 장비 관리에 최첨단 시스템이 개발되어 몇 차례 모의 주행을 거쳤을 정도로 정밀하게 관리되었다.

기초 바닥은 상부 구조물은 물론 거주 인원과 유동객이 움직이는 하중까지 모두 74만 톤을 견뎌야 할 만큼 튼튼해야 한다. 바닥 기초가 버텨야 하는 무게는 국내 최대 수준으로 1,000만명이 넘는 서울시민 전체의 몸무게에 버금갈 정도이다. 크기뿐만 아니라 바닥 기초에 사용된 콘크리트의 강도는 50Mpa 고강도이지만 상부 구조물에는 보통 콘크리트보다 2.7배나 높은 80Mpa 고성능을 활용했다고 한다. 월드타워 건설에 동원된 장비 중 눈에 띄는 것은 500m까지 콘크리트를 한 번에 수직으로 압송할 수 있는 콘크리트펌프다. 건설 중 동원된 인원만도 연인원 400만명으로 예상하고 있다. 또한 건설 중은 물론 사용 중에도 수직과 수평 변이를 정밀하게 추적할 수 있도록 위성 항법 장치(GPS)를 도입했다. 건물 500곳에 센스를 설치하

고 GPS 3대를 띄워 24시간 내내 미세한 변이를 추적하고 있다.

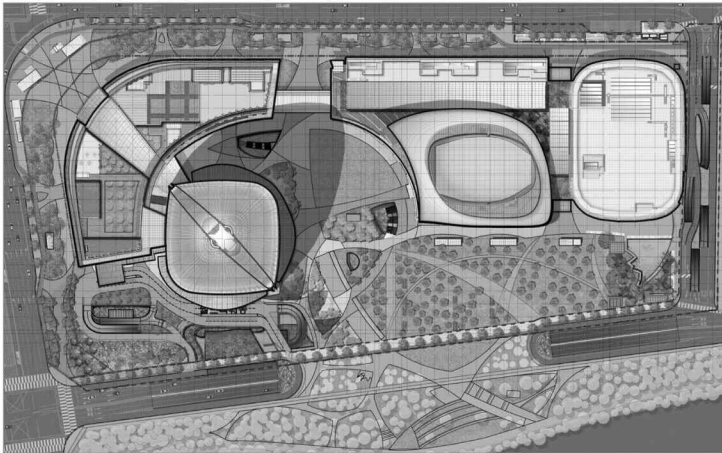
기록 갱신

월드타워는 국내외 여러 기록들을 갱신하고 있다. 건물 중 가장 높은 곳에 전망대를 설치했고, 국내에서는 가장 빠른 분속 600m 승강기를 설치한다. 초고속 승강기는 물론 동일 공간에 2대가 동시에 움직이는 'double deck elevator'를 설치하여 수송 능력을 2배로 높였다. 건물의 중심인 코어 축의 면적을 30%까지 저감하여 수평 공간 활용도를 높였다. 9·11테러 이후 강화된 설계 기준을 적용하여 내진 강도 7.0에도 견딜 수 있도록 했다. 초고층 건물이기 때문에 초강력

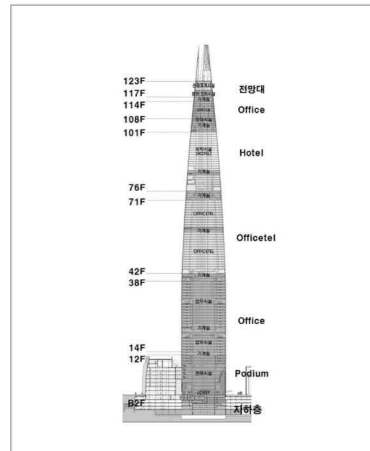


롯데 에비뉴엘 방면 조감도.

인류 역사와 함께한 건설 상품 100선 100



건물 배치도.



월드타워 층별 용도.

강풍에도 견딜 수 있어야 한다. 설계에 반영된 바람의 속도는 시속 250km다. 수평 공간 활용도를 높이기 위해 8개의 메가 기둥(3.5m×3.5m)으로 건물 전체 무게를 견딜 수 있도록 했다.

아울러 친환경 에너지 사용량을 높이기 위하여 냉·난방의 경우, 건물 옆을 지나는 광역 상수관로의 온도를 열펌프(heat pump)를 이용해 타워의 온도와 교환되도록 하는 시스템을 적용하였다. 또한, 지하 200m 깊이의 지열 에너지를 냉·난방에 활용하기도 한다. 옥상에 태양열 집열판을 설치하여 온수를 생산하는 데 활용한다. 물론 태양광과 풍력을 전력 생산에 활용하기도 한다. 활용 가능한 재생 에너지 기술이 모두 동원되었다고 볼 수 있다.

그리고 초고층 건물이 안고 있는 유사시 피난 시간 부족과 공간 문제를 해결하기 위해 모두 5개 층에 달하는 피난 안전대피층을 설치했다. 현존하는 세계 최고 높이의 버즈칼리파(828m)에도 피난 안전대피층은 4개 층에 불과하다. 피난용 승강기는 19대를 설치하였는데, 유사시 총 피난 시간은 63분으로 계단으로

대피하는 시간보다 57분을 단축시켰다. 현존하는 세계 최고 높이 건물인 버즈칼리파보다 32분이 짧다. 그만큼 안전도를 높였다.

건축공사 제도의 한계를 넘어서다

현재 우리나라는 초고층 건물에 대한 법적인 기준이나 제도가 미비한 상태이다. 동일선상에 주거와 호텔을 건설할 수 없도록 되어 있다. 국내법에서 호텔을 유해 시설(?)로 보기 때문에 주거지나 학교로부터 200m 이상 떨어지도록 권장하고 있다. 하지만 호텔과 주거의 수평거리는 0m, 즉 같은 건물이 될 수 있어야 복합 건물 혹은 수직 도시의 탄생이 가능하다. 또한, 주차 공간은 건축 면적당 최소 기준을 만족시켜야 하지만 오히려 인근 지역의 교통 체증을 일으킨다는 지적이 많았다. 지자체 조례를 개정하여 건물이 확보해야 할 주차장 면수를 최소에서 최대로 변경시켰다. 차량 진입을 어렵게 만들어 교통 체증 유발을 최소화시키겠다는 전략이다.

100층 이상의 복합 건물이 가능하도록 한 건축 기

준이 국내에는 사실상 존재하지 않는다. 이에 초고층 건물을 보유하고 있는 국가의 기준을 준용하면서 건설할 수밖에 없는 상태였다. 건물 하나를 위해 별도의 법과 기준을 세울 수도 없는 게 현실이다. 100층 이상의 건축물이 우리 법과 제도에 유연성이 얼마나 중요한지도 알려주는 계기를 만들었다. 아직 국내에는 부분 준공 및 사용을 허용하지 않고 있다. 월드타워 복합단지에는 건설 계획부터 일부 건물을 먼저 준공하여 사용하는 전략을 수립했다. 부분 개장에 당연히 많은 논란이 따랐다.

글로벌 수직 도시... 월드타워

월드타워가 완공되면 오피스텔에 거주하는 주민과 건물에 근무하는 상주 인구는 물론 볼거리, 놀거리, 그리고 호텔과 문화 및 공연 시설 등 복합 기능을 찾는 방문객 수가 상주 인구보다 적게는 10배, 많게는 20배까지 늘어난다. 먼저 개장된 건물의 저층부에 자리잡은 월드몰에는 한 달 동안 370만명이 몰렸다. 하루 평균 12만명이 다녀간 셈이다. 부분 개장에 상주하는 인원이 6,000명 선이라는 점을 고려하면 상주 인구의 20배가 넘는 유동 인구가 몰렸다. 월드타워 복합단지가 평균 인구 15만명의 초집적 도시로 변하는 셈이다. 설계자가 수직 도시라는 말을 한 이유도 여기에 있다. 사업자 측에서도 연간 방문객 수를 5,000만명으로 추정하고 있다.

아직은 미완성이지만 월드타워는 이미 온 국민의 시선을 집중적으로 받고 있다. 나아가 완공이 되면 세계인의 시선을 끌 것임은 틀림없다. 한국이 내놓을 수 있는 랜드마크 건물이다. 랜드마크 건물이 들어서는 지역은 물론 국가의 건축 아이콘에 영향을 미치는 것

도 기타 건물과의 차이 때문이다. 국내에서는 높이로 차별화가 되었다고 하지만 세계인에게는 오히려 초고층 건물과 함께 주변에 들어서는 다양한 시설이 만들어진 수직 도시가 더욱 차별적으로 부각될 것으로 보인다.

한국 건축·건설 문화를 변화시켰다

월드타워는 국민적 관심을 끄는 만큼 한국 건축 및 건설에도 상당한 시사점을 던져 주었다. 인구와 교통이 밀집된 지역에 건설되는 만큼 건설 과정에서 발생하는 크고 작은 문제가 여과 없이 각종 매스컴을 타고 국민들에게 알려진다. 교통 체증을 우려하는 시민, 안전사고를 우려하는 시민, 주변에서 발생했던 지하철공사로 인한 싱크홀 발견 등이 지역 주민은 물론 한국 사회에 불안감을 증폭시켰다.

월드타워는 도심지에서 건설하는 랜드마크성 시설 건설이 앞으로 어떤 방향으로 가야 하는지를 시사하고 있다. 소통과 선제 대응이 얼마나 중요한지를 보여준 것이다. 사업자를 믿어달라는 부탁보다 시민들이 믿도록 만들어야 한다. 건설 과정에 대한 상세한 공개는 물론 안전이나 주변 환경에 대한 영향 최소화를 위해 어떤 기술적인 조치를 시행하고 있는지를 지속적으로 공개함으로써 시민과의 상시 소통 체계를 구축하는 것이 당연하다는 인식을 갖게 만든 것이다.

도심지 건설 과정은 현장의 울타리가 아닌 주변과 시민이 함께하는 공간이 될 수 있어야 함을 알렸다. 월드타워 복합단지가 지구촌 시민이 찾고 싶고 보고 싶고 즐기고 싶은 곳이 되기 위한 건설 과정 자체가 완성품 못지않게 중요하다는 사실을 사업자는 물론 모든 건설인에게 알렸다는 데도 의미가 있다. CERIK